

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006564

International filing date: 29 March 2005 (29.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-094194  
Filing date: 29 March 2004 (29.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 16 June 2005 (16.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 9 4 1 9 4

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 0 9 4 1 9 4  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): シチズン時計株式会社

2 0 0 5 年 6 月 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P30205
【提出日】	平成16年 3月 29日
【あて先】	特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】	G01B 11/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計株式会社 内
【氏名】	矢野 敬和
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計株式会社 内
【氏名】	松本 健志
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計株式会社 内
【氏名】	福田 匡広
【特許出願人】	
【識別番号】	000001960
【氏名又は名称】	シチズン時計株式会社
【代表者】	梅原 誠
【電話番号】	0424-68-4748
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	003517
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

光特性によって溶液の成分濃度を測定する光学測定装置であって、イオン交換樹脂を備え、前記溶液は前記イオン交換樹脂を通過した後、光学系によって前記溶液の成分濃度が測定される光学測定装置。

【請求項 2】

前記イオン交換樹脂がアルカリイオン水によって再生されることを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 3】

便座または便器に備えられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光学測定装置。

【請求項 4】

前記イオン交換樹脂を再生するための再生液が便座または便器に備えられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 5】

アルカリイオン水または酸性水を発生する装置が便座または便器に備えられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 6】

前記イオン交換樹脂が弱塩基性イオン交換樹脂であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 7】

前記溶液が尿であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 8】

前記イオン交換樹脂が交換可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 9】

前記イオン交換樹脂を水道水で洗浄することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 10】

前記イオン交換樹脂を水道水で洗浄した後、アルカリイオン水または酸性水で再生することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学測定装置

【技術分野】

【0001】

本発明は液体成分の濃度を測定する光学測定装置に関し、特に試料中に含まれる旋光性物質の濃度を高精度に測定する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、試料中の旋光性物質の濃度を測定する手段として、試料に光線を入射してその旋光角より濃度を求める方式が知られており、この方法は非常に有用であるとされる。すなわち、例えばグルコース濃度を測定する方法としては、一般にGOD法などの酵素を用いた酵素法が知られているが、この方法では電極を試料に接触させる必要があり、また測定原理上、測定回数に限度があるため一定期間ごとのメンテナンスや、装置の一部の交換、緩衝液の追加などの処置を行う必要が生じる。その点、光線を用いる旋光角測定方式においては直接試料に触れることなく測定することが可能であるため、比較的長い期間において特にメンテナンス等を必要とせず測定が可能である。ここで、その期間は光源の寿命、もしくは試料セルの汚れなどに依存する。

【0003】

旋光角より試料中の旋光性物質の濃度を求める方法の原理は式1に基づく。

$$\theta(\lambda) = \alpha(\lambda) \cdot c \cdot L \quad (\text{式1})$$

ここで、 $\theta(\lambda)$ は光線の波長を $\lambda$ としたときの旋光角、 $\alpha(\lambda)$ は光線の波長を $\lambda$ としたときの旋光性物質の比旋光度、 $c$ は試料中における旋光性物質の濃度、 $L$ は試料の光路長である。式1において、比旋光度 $\alpha(\lambda)$ は旋光性物質固有の係数であり、光線の波長 $\lambda$ や温度によって変化する値ではあるが、濃度測定前に既知の値である。また、試料の光路長 $L$ も同様に濃度測定前に既知の値であるため、試料に光線を入射したときの旋光角 $\theta(\lambda)$ を測定することにより、旋光性物質の濃度 $c$ を求めることが出来る。

【0004】

また、旋光角は、直線偏光を試料に入射させ、試料を通過した光線を検光子へ入射させ、検光子を透過した光線をフォトダイオードなどの受光素子に入射し、光電変換することによって得られた信号を用いて求める。すなわち、偏光子の透過軸に対する検光子の透過軸の傾きを $\phi$ とし、試料による旋光角を $\beta$ とすると、受光素子で受光する光強度 $I$ は、

$$I = T \times I_0 \cos^2(\phi - \beta) \quad (\text{式2})$$

となる。

【0005】

ここで、 $T$ は試料、偏光子、及び検光子の反射や吸収による減衰すべてを考慮した透過率、 $I_0$ は入射光の強度を表す。式2より分かる様に、光強度 $I$ は $\phi$ が変化することによって変化し、回転角度 $\pi$  (rad) 毎に極小点が得られる。よって、偏光子の透過軸に対する検光子の透過軸の傾き $\phi$ を変化させたときの光強度 $I$ を測定することによって試料による旋光角 $\beta$ を求めることが出来る。

【0006】

ここで、偏光子の透過軸に対する検光子の透過軸の傾き $\phi$ を変化させる方法としては、第一に偏光子を回転させる方法が考えられるが、この方法では機械的動作が必要になってしまうため、装置として比較的大型になるという課題があった。そこで旋光角変調素子としてファラデー素子（例えば、特許文献1参照。）や液晶素子を用いて電氣的に偏光面を変調する方法が挙げられる。

【0007】

直線光を旋光させるために液晶素子を使用することについては、液晶素子と $\lambda/4$ 板を組み合わせたセナーモント旋光器があり、発展系としては可変電圧印加可能な3つの液晶素子を光照射方向に対して直列に配置させ、より自由度の高い光変調が可能になる装置の発明がある（例えば、特許文献1参照。）。また、液晶素子の旋光性を用いた濃度測定装置

としては、従来の機械的な動作部が無いことを特徴としている発明がある（例えば、特許文献2参照。）。さらなる発展形として、液晶素子による位相変調を周期的に行うことにより高精度で安定した測定が可能な発明もある（例えば、特許文献3参照。）。

#### 【0008】

図6は、上記発明の光学系を表している。レーザダイオード21から出射した光束は、レンズ22でコリメートされ、平行光となり、偏光子23Aにより、垂直方向から45°傾斜した方向に振動する直線偏光になる。次に、液晶素子31により水平方向もしくは垂直方向の偏光成分が位相変調される。液晶素子31は、水平方向もしくは垂直方向に液晶分子長軸が揃ったホモニアス配向の液晶素子であり、電圧印加により液晶分子が立ち、分子長軸方向の屈折率が変化し、位相変調を行う事ができる。

ここで、液晶素子31により一方の偏光成分のみに位相変調を加えると、直交する偏光成分同士で干渉させる事になる。

#### 【0009】

次に、透過光はハーフミラー24により反射光と直進光に分岐され、直進光は、水平軸と垂直軸が45°傾斜した4分の1波長板26Aに入射し、水平・垂直方向の振動成分をそれぞれ反対方向に回転する円偏光成分に変換する事ができる。さらに、直進光は被検試料25に入射し、試料の旋光度に伴った右回り円偏光と左回り円偏光間で±θの位相差が与えられる。さらに、4分の1波長板26Aと光軸が一致もしくは直交する4分の1波長板26Bを透過し、左右回りの円偏光が、それぞれ水平もしくは垂直方向に直交する偏光成分に変換される。

#### 【0010】

水平もしくは垂直方向から45°傾斜した偏光子23Bを透過する事により、上述の直交する偏光成分間の干渉信号が得られ、一方の光速が位相変調されているためビート信号が得られ、フォトダイオード29Aにより電気信号に変換される。フォトダイオード29Bより得られるビート信号は、試料の旋光度の影響は受けておらず、フォトダイオード29A、29Bの信号間により検出される位相差により、試料の旋光度が検出されることによって濃度を求める事ができる。

【特許文献1】特開平9-145605号公報（図1）

【特許文献2】特開平7-218889号公報（図3）

【特許文献3】特開2002-277387号公報（図3）

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

しかし、上記の方法により旋光角を求めることは可能だが、実際の測定試料は目的とする旋光性成分以外の旋光性成分が混在することが多い。例えば尿糖（尿中のグルコース）測定の場合は、尿中にビタミンC（比旋光度23°）がサプリメントの摂取などにより排泄されることがある。フィルターを通過させることも考えられるが、グルコースの分子量（180）とビタミンCの分子量（176）は似通っていることから、分子の大きさで分離するのは困難である。

#### 【0012】

そこで、本発明では上述した従来技術による問題点を解消することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

これらの課題を解決するために本発明による光学測定装置は、光特性によって溶液の成分濃度を測定し、イオン交換樹脂を備え、溶液はイオン交換樹脂を通過した後、光学系によって溶液の成分濃度が測定されることを特徴とする。

さらには、光学測定装置はイオン交換樹脂がアルカリイオン水によって再生されればメンテナンスフリーとなり、より効果的である。特に弱塩基性イオン交換樹脂である場合は応用範囲が広い。対象液体が尿であり、便座または便器に備えられれば特にその効果は大きい。

#### 【0014】

イオン交換樹脂が交換可能であれば使用後に交換することができる。また、イオン交換樹脂を再生するための再生液が便座または便器に備えられて、アルカリイオン水を発生する装置、酸性水を発生する装置が便座または便器に備えられていれば、イオン交換樹脂を再生できるので、トイレ内でスムーズに使用できる。イオン交換樹脂を水道水で洗浄し、その後、アルカリイオン水で再生すれば、長期にわたりその機能を使用できる。また、イオン交換樹脂を水道水で洗浄した後、酸性水で再生することも同様である。

#### 【0015】

(作用)

試料中の旋光性物質による旋光角を測定することにより試料中の旋光性物質の濃度を測定する光学測定装置において、例えば尿糖測定の場合は、サプリメントの摂取などにより排泄される尿中のビタミンCを除去するために弱塩基性陰イオン交換樹脂を通過させた後に光学測定を行う。弱塩基性陰イオン交換樹脂は還元性の強いビタミンCは選択的に樹脂に吸着されてグルコースは吸着されないことから、弱塩基性陰イオン交換樹脂を通過させるとビタミンCが除去された尿糖測定が行える。

#### 【0016】

また、OH型の弱塩基性陰イオン交換樹脂の再生のために、再生液は用いずに水道水から整水器によって作製されるアルカリイオン水を利用する。すなわち、家庭や職場等どこにでも配備されている水道水を利用することにより再生液が不要となる。このことは特に便座や便器に上記装置が備えられた場合において、補充液が不要となるのでメンテナンスの上で効果大である。さらには、H型の弱酸性陽イオン交換樹脂に対する再生液としては水道水から整水器によって作製される酸性水を利用する。

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

以上の説明のように、本発明の光学測定装置においては、下記に記載する効果を有する。試料中に含まれる旋光性物質の濃度を、試料中の旋光性物質による旋光度から求める濃度測定装置において、試料をイオン交換樹脂を通過させた後に旋光度測定することにより、目的の成分以外の旋光性成分を取り除くことができるので、高精度の光学測定が可能となる。

#### 【0018】

また、塩基性陰イオン交換樹脂および弱酸性陽イオン交換樹脂の再生のために、再生液を用いるのではなく水道水から整水器によって作製されるアルカリイオン水および酸性水を利用することにより再生液が不要となり準メンテナンスフリーとなる。このことは水周りに近い便座や便器に上記装置が備えられた場合において特に有効である。

#### 【0019】

さらに、試料中のイオンが除去されることにより、光学測定装置における試料保持部の汚れが軽減され、光透過量が失われることが少なく、洗浄の軽減化にもつながる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0020】

以下、図面を用いて本発明を利用した光学測定装置の最適な実施形態を説明する。

#### 【0021】

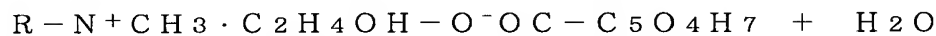
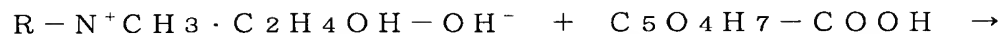
(第一の実施形態)

図1は本発明の実施形態の例である。図1において採尿容器1は尿を採取するための容器であり、電磁弁2は採尿容器1とイオン交換樹脂層3の間に備えられた電磁弁であり、尿を一定量以上通さないよう開閉する。イオン交換樹脂部3には弱塩基性陰イオン交換樹脂(例えば三菱化学社製のWA20)が保持されており、脱着可能な構造となっている。導管5はイオン交換樹脂部3と測定容器55の間をつないで尿を通す。電磁弁6は測定容器55と導管7の間に備えられた電磁弁であり、尿を測定後に開く。導管7は測定し終わった尿を排出する。光学系51は旋光度測定するための装置であり、機能は従来の技術で示したとおりである。

### 【0022】

尿が採尿容器1に溜まると電磁弁2が開いて尿はイオン交換樹脂部3を通過する。このとき、尿中のグルコースは通り抜けるが、還元作用の強いビタミンCはイオン交換樹脂部3中の弱塩基性陰イオン交換樹脂にトラップされる。この時の化学式1は以下の通りである。

### 【化1】



ここで、Rは高分子基体であるスチレンやジベンルベンゼン共合体（DVB）を示す。

### 【0023】

さらに、尿は導管5を通過して測定容器55に溜まり、光学系51にて旋光度測定が以下のごとく行われる。レーザダイオード21から出射した光束は、レンズ22でコリメートされ、平行光となり、偏光子23Aにより、垂直方向から45°傾斜した方向に振動する直線偏光になる。次に、液晶素子31により水平方向もしくは垂直方向の偏光成分が位相変調される。液晶素子31は、水平方向もしくは垂直方向に液晶分子長軸が揃ったホモジニアス配向の液晶素子であり、電圧印加により液晶分子が立ち、分子長軸方向の屈折率が変化し、位相変調を行う事ができる。

ここで、液晶素子31により一方の偏光成分のみに位相変調を加えると、直交する偏光成分同士で干渉させる事になる。

### 【0024】

次に、透過光はハーフミラー24により反射光と直進光に分岐され、直進光は、水平軸と垂直軸が45°傾斜した4分の1波長板26Aに入射し、水平・垂直方向の振動成分をそれぞれ反対方向に回転する円偏光成分に変換する事ができる。さらに、直進光は尿の測定容器55に入射し、尿の旋光度に伴った右回り円偏光と左回り円偏光間で±θの位相差が与えられる。さらに、4分の1波長板26Aと光軸が一致もしくは直交する4分の1波長板26Bを透過し、左右回りの円偏光が、それぞれ水平もしくは垂直方向に直交する偏光成分に変換される。

### 【0025】

水平もしくは垂直方向から45°傾斜した偏光子23Bを透過する事により、上述の直交する偏光成分間の干渉信号が得られ、一方の光速が位相変調されているためビート信号が得られ、フォトダイオード29Aにより電気信号に変換される。フォトダイオード29Bより得られるビート信号は、試料の旋光度の影響は受けておらず、フォトダイオード29A、29Bの信号間の位相差により、尿の旋光度が検出されることによって濃度を求める事ができる。この尿はイオン交換樹脂部3を通過することにより、ビタミンCは除去されているためこの旋光度はほぼグルコース濃度に依存する。測定し終わると第2の電磁弁6が開き、尿は導管7を通過して排出される。

### 【0026】

以上のごとく尿中のビタミンCを除去した後に尿糖を光学測定することを説明したが、果実の糖分測定等でもよく、特に尿に限定するものではない。また、除去成分をビタミンCとし測定成分としてグルコースとしたが、アミノ酸などでも同様であり限定するものではない。さらには、イオン交換樹脂として弱塩基陰イオン交換樹脂としたが、強塩基陰イオン交換樹脂、弱酸性陽イオン樹脂、強酸性陽イオン樹脂でもよく規定するものではなく、必要に応じてこれらのイオン交換樹脂を混在していてもよい。

### 【0027】

（第二の実施形態）

次に第二の実施形態について図2を用いて説明する。ここで、採尿容器1、第1の電磁弁2、光学系51等の第1の実施の形態にて説明した部分に関しては同様のものとする。図中、導管8は水道管と電磁弁4の間に設けられている水道水を通す。電磁弁4は導管8



と導管 7 0 の間に備えられており開閉する。

#### 【0028】

尿が採尿容器 1 に溜まると第 1 の電磁弁 2 が開いて尿はイオン交換樹脂部 3 を通過すると第一の実施形態で説明のごとくビタミン C はトラップされて、尿は導管 5 を通って測定容器 5 5 に溜まり、光学系 5 1 にて旋光度測定を行い、電磁弁 6 を開いて測定された尿を排出する。

#### 【0029】

その後、電磁弁 6 を閉め電磁弁 2 が開いた状態で、電磁弁 4 を開く。すなわち、水道水によって測定容器 5 5、導管 7 0、イオン交換樹脂部 3、電磁弁 2 および採尿容器 1 を洗浄する。特にイオン交換樹脂部 3 はイオン交換樹脂の洗浄として使われる試料が入る方向と逆の方向から洗浄する逆洗浄（逆洗）になるので効果的である。

洗浄終了後、電磁弁 4 および電磁弁 6 を開き、導管 7 を通して測定容器 5 5、導管 7 0、イオン交換樹脂部 3、電磁弁 2 および採尿容器 1 に溜まった水道水を排出する。

#### 【0030】

以上の構造と操作により効率の高い洗浄が可能となる。上記説明においては水道水としたが、純水でも特別な洗浄液でもよい。

#### 【0031】

（第三の実施形態）

次に第三の実施形態について図 3 を用いて説明する。ここで、採尿容器 1、電磁弁 2、光学系 5 1 等は第 1 の実施の形態にて説明した部分に関しては第 1 の実施の形態と同様のものとする。図中、導管 1 4 は水道管と整水器 1 1 の間に設けられており、水道水を整水器 1 1 に導く。整水器 1 1 は水道水をアルカリイオン水と酸性水として生成する装置であり、電磁弁 1 3 と導管 1 0 の間に設けられる。導管 1 2 は整水器 1 1 でアルカリイオン水を発生した際に生成される酸性水を排出する。電磁弁 1 3 は導管 1 4 と整水器 1 1 の間に設けられ、整水器 1 1 への水道水の流路を制御する。導管 1 0 は整水器 1 1 と電磁弁 1 3 とイオン交換樹脂部 3 の間に設けられ、アルカリイオン水をイオン交換樹脂部 3 に導く。

#### 【0032】

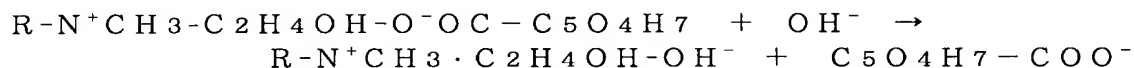
尿が採尿容器 1 に溜まると第 1 の電磁弁 2 が開いて尿はイオン交換樹脂部 3 を通過すると第 1 の実施の形態のごとくビタミン C はトラップされて、尿は導管 5 を通って測定容器 5 5 に溜まり、光学系 5 1 にて旋光度測定を行い、電磁弁 6 を開いて測定された尿を排出する。

#### 【0033】

その後、電磁弁 1 3 が開くと同時に整水器 1 1 によってアルカリイオン水を生成し、アルカリイオン水を導管 1 0 に流す。すなわち、アルカリイオン水をイオン交換樹脂部 3 に流すことにより弱塩基性陰イオン交換樹脂が  $\text{OH}^-$  イオンと交換して再生する。この時の化学式 2 は以下の通りである。

所定時間後、電磁弁 1 3 および電磁弁 6 を閉める。以上の構造と操作により水道水によるイオン交換樹脂の再生が可能となる。

#### 【化 2】



ここで、R は高分子基体であるスチレンやジベニルベンゼン共重合体（DVB）を示す。

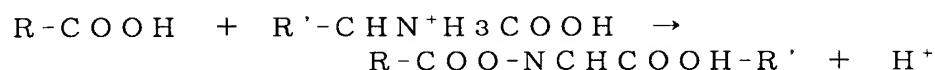
#### 【0034】

上記説明においては水道水としたが、純水でも特別な再生液でもよい。ただし、便座や便器に組み込む場合は水道水の使用が可能であるので、水道水を使用した方が再生液の補充を必要としないので有効である。また、この説明においては弱塩基性陰イオン交換樹脂であったので、再生液としてアルカリイオン水としたが、弱酸性陽イオン交換樹脂の場合は再生液として整水器 1 1 から生成される酸性水とし、 $\text{H}^+$  イオンと交換する。例えば除

去対照が陽イオン化したアミノ酸（ $R'-CHN+H_3COOH$ ）の場合、化学式 3 は以下の通りである。

さらには、弱塩基性陰イオン交換樹脂としたが、強塩基性陰イオン交換樹脂でもよい。

### 【化 3】



ここで、R は高分子基体であるスチレンやジベニルベンゼン共重合体（DVB）を示し、R' は各アミノ酸特有の有機分子を示す。

### 【0035】

（第四の実施形態）

次に第四の実施形態について図 4 を用いて説明する。ここで、採尿容器 1、第 1 の電磁弁 2、光学系 5 1 等に関しては第 1 の実施の形態にて説明したものと同様の部分である。図中、導管 3 3 は水道管と整水器 1 1 の間に設けられており、水道水を整水器 1 1 に導く。整水器 1 1 は水道水からアルカリイオン水と酸性水とを生成する装置である。

### 【0036】

導管 5 2 は整水器 1 1 と電磁弁 3 4 および電磁弁 5 7 の間に設けられ、整水器 1 1 から生成された酸性水を導く。導管 5 2 は電磁弁 3 4 に接続され、酸性水を排水する。導管 5 3 は整水器 1 1 と電磁弁 3 5 および電磁弁 5 8 の間に設けられ、整水器 1 1 から生成されたアルカリイオン水を導く。導管 5 4 は電磁弁 3 5 に接続され、アルカリイオン水を排水する。導管 5 6 は電磁弁 5 7、電磁弁 5 8、電磁弁 2 およびイオン交換樹脂部 3 の間に設けられ、酸性水およびアルカリイオン水をイオン交換樹脂層 5 2 へ導き、イオン交換樹脂層 5 2 に保持される弱塩基陰イオン交換樹脂および弱酸性陽イオン樹脂を再生する。イオン交換樹脂部 3 は陰イオン成分と陽イオン成分共に除去するために、弱塩基陰イオン交換樹脂と共に弱酸性陽イオン交換樹脂を保持している。

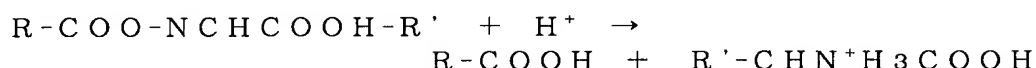
### 【0037】

尿が採尿容器 1 に溜まると第 1 の電磁弁 2 が開いて尿はイオン交換樹脂部 3 を通過すると尿中の還元性物質であるビタミン C は弱塩基性陰イオン交換樹脂によって除去され、塩基性アミノ酸は弱酸性陽イオン交換樹脂によって除去される。尿は導管 5 を通って測定容器 5 5 に溜まり、光学系 5 1 にて旋光度測定を行い、電磁弁 6 を開いて測定された尿を排出する。

### 【0038】

その後、電磁弁 5 が閉じ、電磁弁 5 8 が開き、電磁弁 5 7 が閉じ、電磁弁 3 4 が開いた状態として、整水器 1 1 によって生成するアルカリイオン水を導管 5 6 に流す。すなわち、アルカリイオン水をイオン交換樹脂部 3 に流すことによりイオン交換樹脂層 1 1 内の弱塩基性陰イオン交換樹脂を再生させる。この時の化学式は第三の実施の形態で説明の通りである。さらに、電磁弁 5 8 が閉じ、電磁弁 3 1 が開き、電磁弁 3 4 が閉じ、電磁弁 5 7 が開いた状態として、整水器 1 1 によって生成する酸性水を導管 5 6 に流す。すなわち、酸性水をイオン交換樹脂部 3 に流すことによりイオン交換樹脂部 3 内の弱酸性陽イオン交換樹脂を再生させる。除去対照が陽イオン化したアミノ酸（ $R'-CHN+H_3COOH$ ）の場合、化学式 4 は以下の通りである。

### 【化 4】



ここで、R は高分子基体であるスチレンやジベニルベンゼン共重合体（DVB）を示し、R' は各アミノ酸特有の有機分子を示す。

### 【0039】

以上の発明によれば、水道水によって陽イオン交換樹脂、陰イオン交換樹脂共に再生が可能である。また、上記構造によって酸とアルカリによるイオン交換樹脂のコンディショニングにも使用可能である。便座や便器に組み込む場合は水道水の使用が可能であるので、水道水を使用した方が再生液の補充を必要としない面で特に有効である。弱塩基性陰イオン交換樹脂、弱酸性イオン交換樹脂としたが、強塩基性陰イオン交換樹脂や強酸性イオン交換樹脂でもよい。

#### 【0040】

(第五の実施形態)

次に第五の実施形態について図5を用いて説明する。ここで、採尿容器1、第1の電磁弁2、光学系51等に関しては第1の実施形態にて説明したものと同様の部分である。図中、導管41は水道管と整水器11と電磁弁46の間に設けられており、水道水を整水器11に導くと共にイオン交換樹脂部3の洗浄を行う。整水器11は水道水からアルカリイオン水と酸性水を生成する装置である。

#### 【0041】

電磁弁43は導管41と整水器11の間に設けられ、整水器11へ水道水を導く。導管44は整水器11に接続され、酸性水を排水する。導管45は整水器11と電磁弁2およびイオン交換樹脂部3の間に設けられ、アルカリイオン水をイオン交換樹脂部3へ導き、イオン交換樹脂部3中に保持される弱塩基陰イオン交換樹脂を再生する。

#### 【0042】

尿が採尿容器1に溜まると第1の電磁弁2が開いて尿はイオン交換樹脂部3を通過すると尿中の還元性物質であるビタミンCは弱塩基性陰イオン交換樹脂によって除去される。尿は導管5を通過して測定容器55に溜まり、光学系51にて旋光度測定を行い、電磁弁6を開いて測定された尿を導管7を通過して排出する。

#### 【0043】

その後、電磁弁46が開き、水道水を導管41に流す。すなわち、水道水をイオン交換樹脂部3に流すことによりイオン交換樹脂部3内の弱塩基性陰イオン交換樹脂を洗浄する。さらに、電磁弁46を閉じて電磁弁43を開き、整水器11によって生成するアルカリイオン水を導管45に流す。すなわち、アルカリイオン水をイオン交換樹脂部3に流すことによりイオン交換樹脂部3内の弱塩基性陰イオン交換樹脂を再生させる。

#### 【0044】

以上の発明によれば、水道水によって洗浄と再生が可能である。便座や便器に組み込む場合は水道水の使用が可能であるので、水道水を使用した方が再生液の補充を必要としない面で特に有効である。弱塩基性陰イオン交換樹脂、弱酸性陽イオン交換樹脂としたが、通常の塩基性陰イオン交換樹脂と酸性陽イオン交換樹脂でもよい。

また、再生装置として、純水装置に採用されているEDI(Electronic Deionization)技術を使用することも可能である。

#### 【0045】

上述の実施形態においては、旋光度測定装置の旋光素子として液晶素子を用いているが、これに限ることではなく、旋光角変調手段としてファラデー素子などを用いた場合においても同様の効果が得られる。また、光学測定装置として旋光度測定装置の場合について説明したが、光測定であれば例えば光吸収などの測定でも良く、イオン交換樹脂と組み合わせることで測定の阻害となる成分を除去できればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0046】

【図1】本発明の第一の実施形態における光学測定装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第二の実施形態における光学測定装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の第三の実施形態における光学測定装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の第四の実施形態における光学測定装置の構成を示す図である。

【図5】本発明の第五の実施形態における光学測定装置の構成を示す図である。

【図6】従来例における光学測定装置の概略図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

1 採尿容器

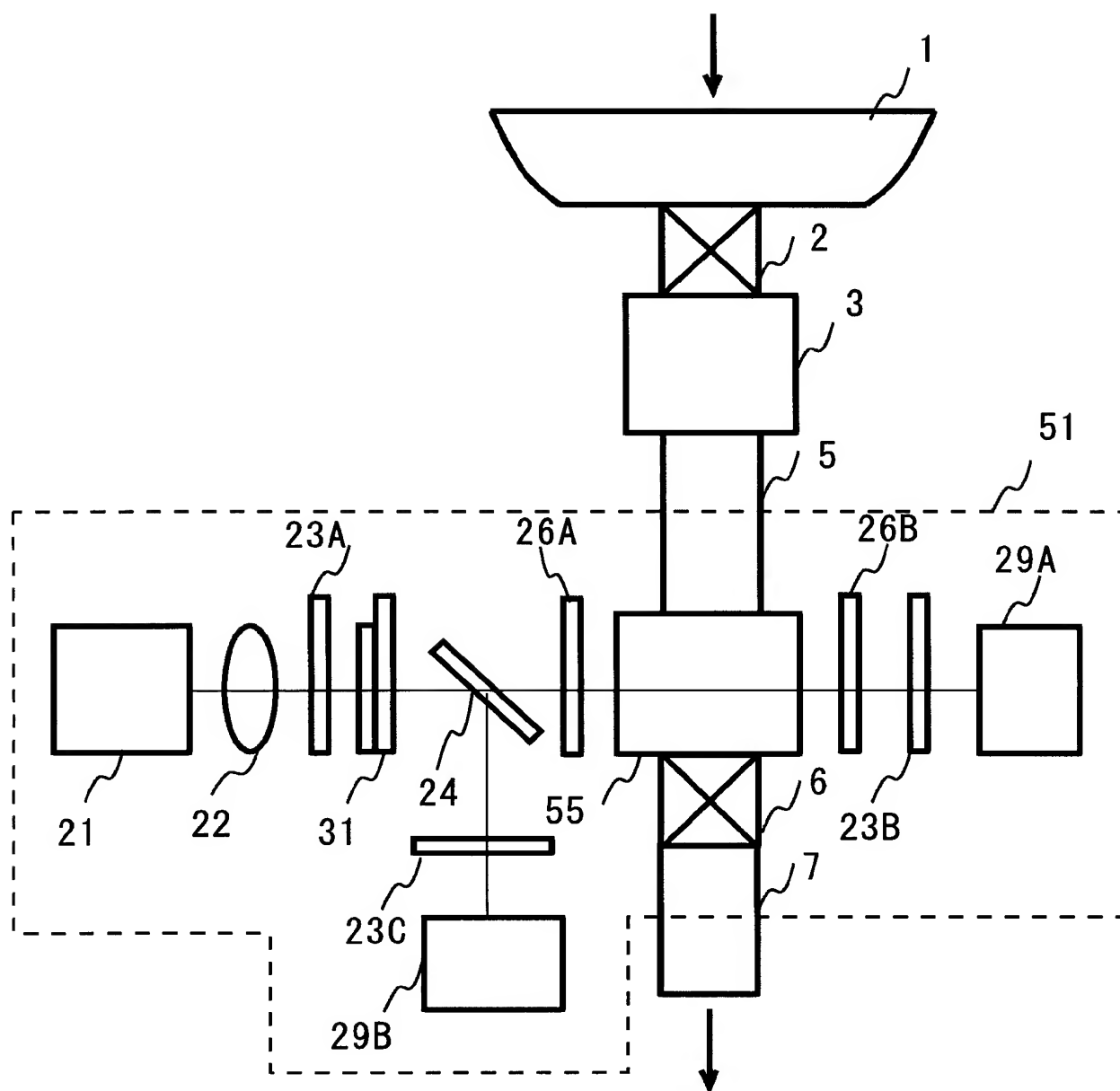
2 電磁弁

3 イオン交換樹脂部

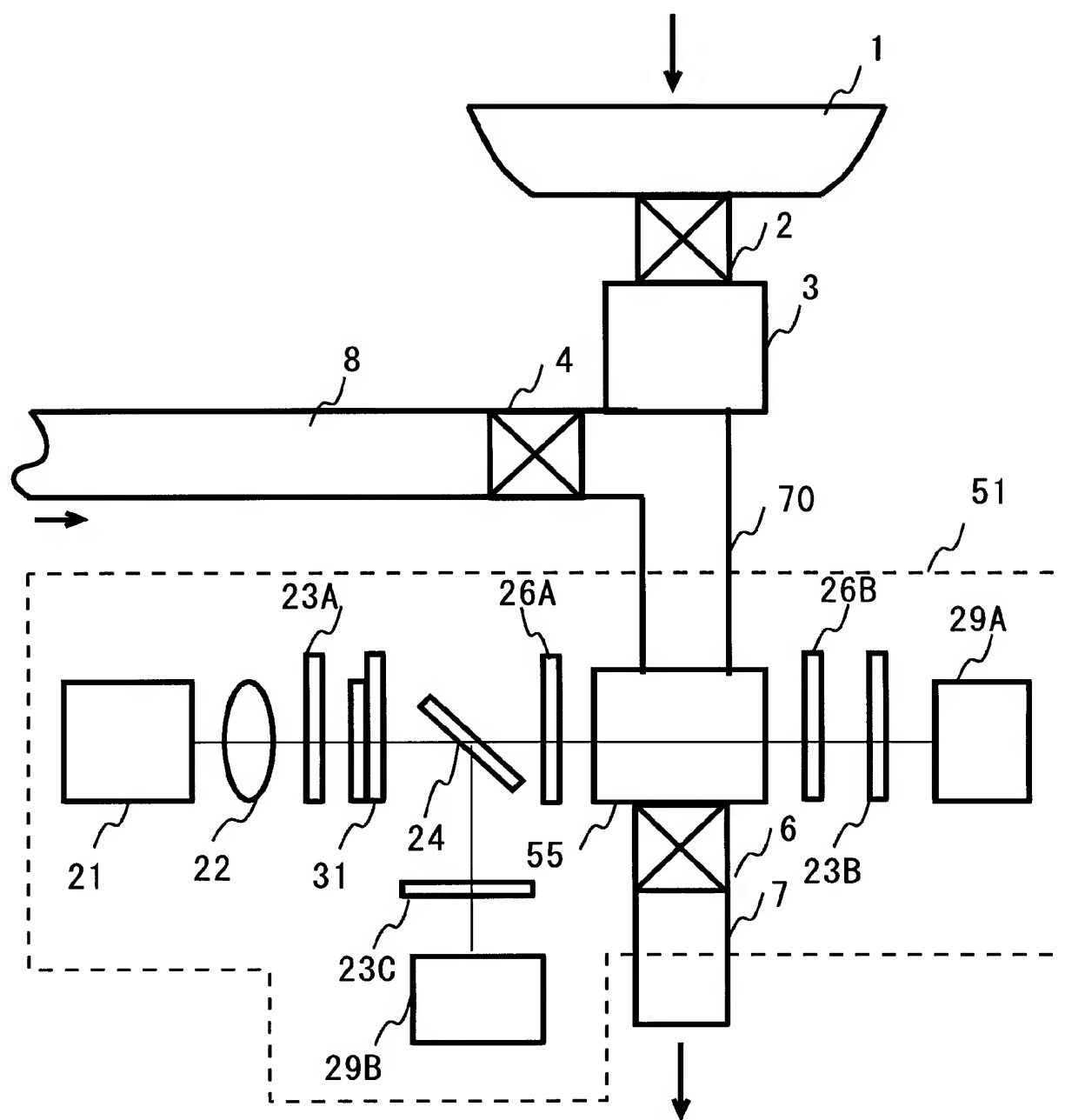
1 1 整水器

1 4 導管

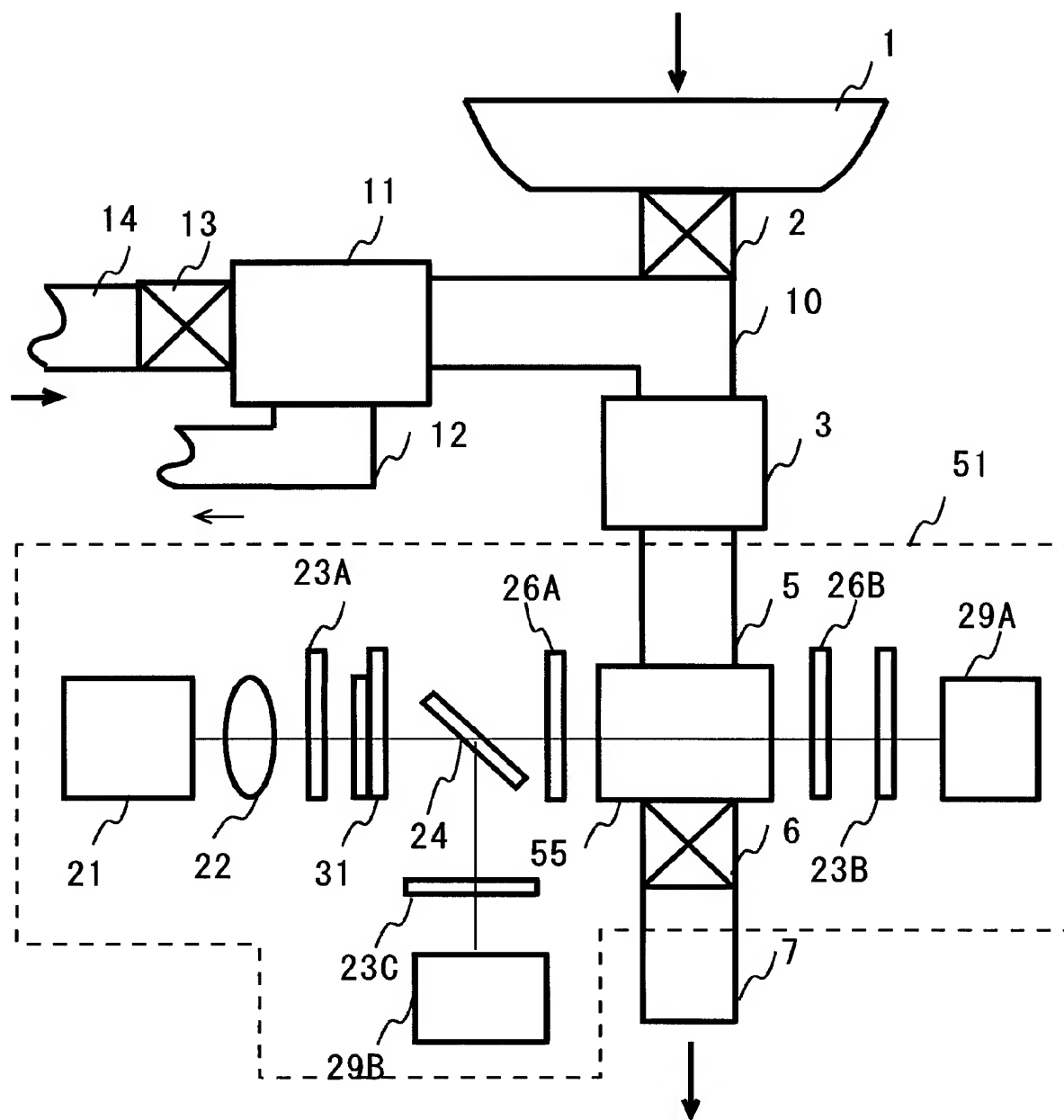
5 5 測定容器



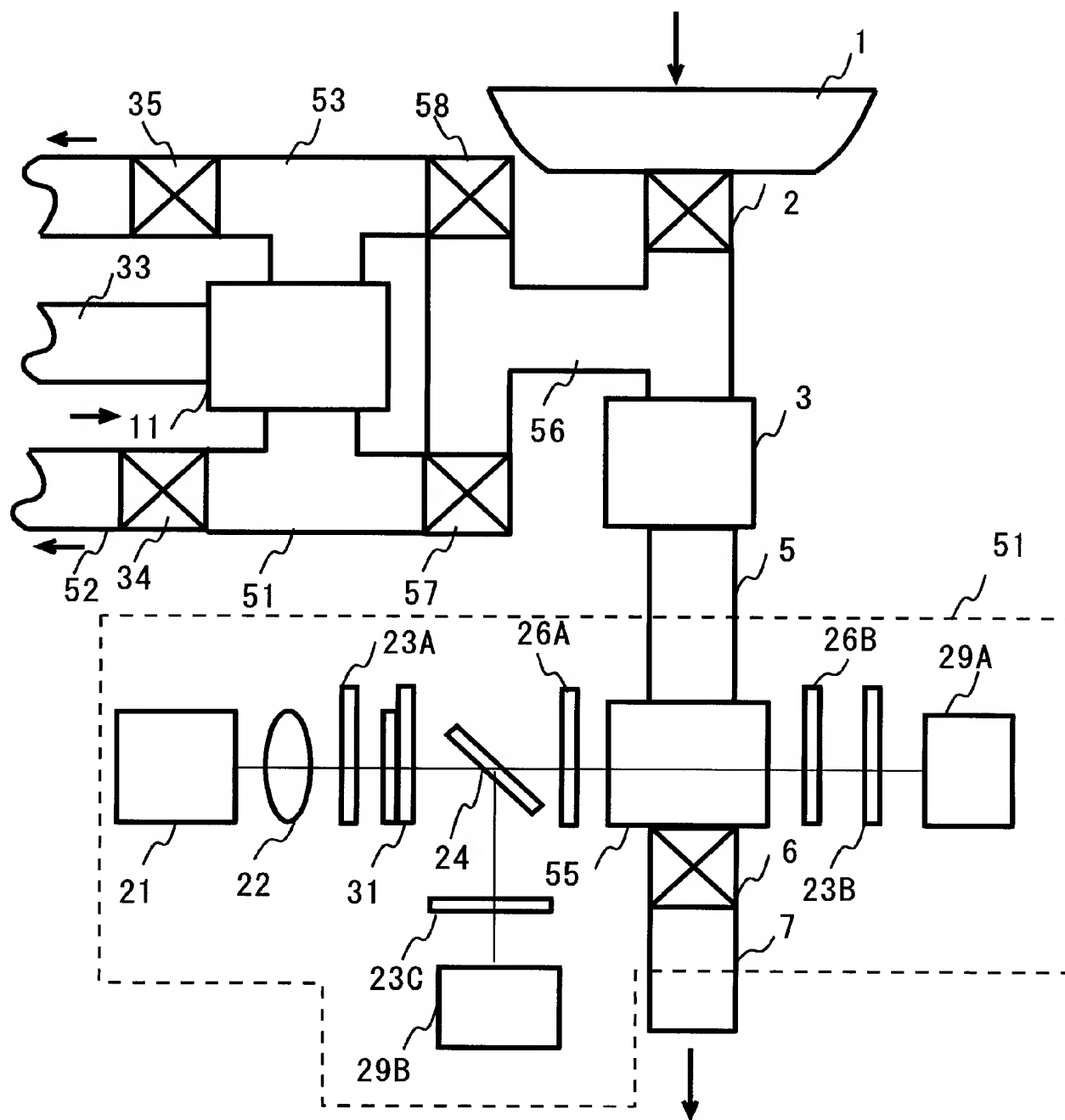
【図 2】



【図 3】

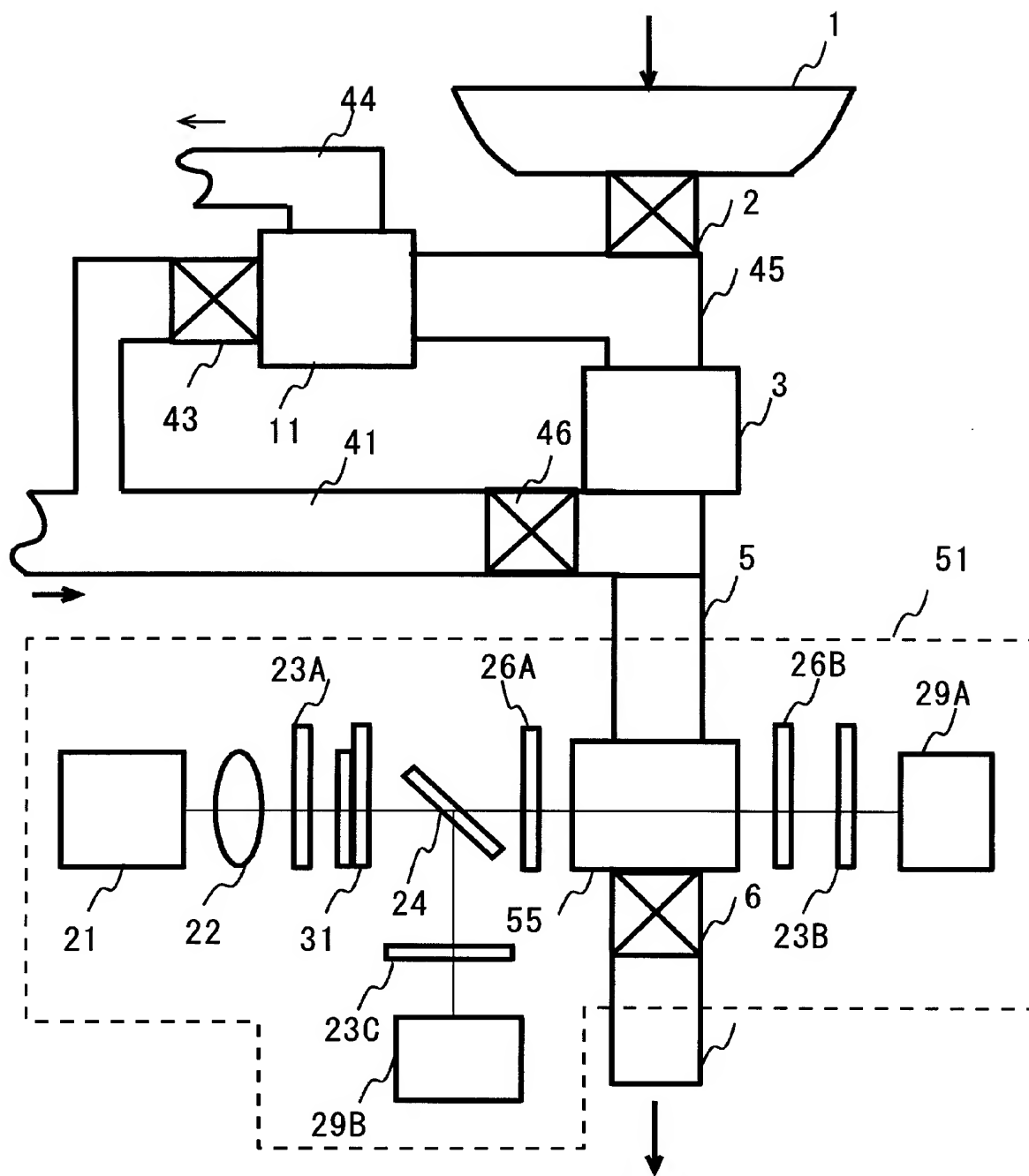


【図 4】

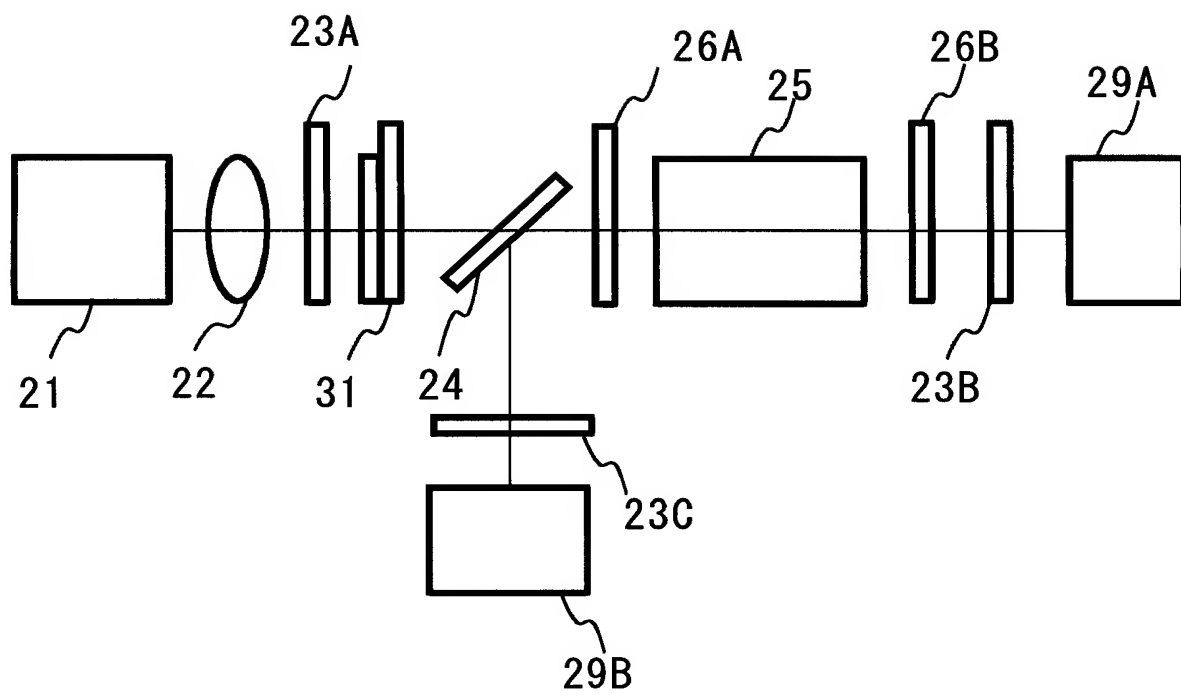




【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学測定器で測定する上で目的の成分以外の成分が混在することが多い。例えば尿糖（尿中のグルコース）の旋光測定の場合は、尿中にビタミンC（比旋光度 $23^{\circ}$ ）がサプリメントの摂取などにより排泄されることがある。フィルターを通過させることも考えられるが、グルコースの分子量（180）とビタミンCの分子量（176）は似通っていることから、分子の大きさで分離するのは困難である。

【解決手段】 尿が採尿容器1に溜まると電磁弁2が開いて尿はイオン交換樹脂部3を通過する。このとき、尿中のグルコースは通り抜けるが、還元作用の強いビタミンCは下記の反応により弱塩基性陰イオン交換樹脂にトラップされる。さらに尿は導管5を通過して測定容器55に溜まり、光学系51にて旋光度測定が行われる。以上のとおり、イオン交換樹脂と光学系を組み合わせることにより、上記課題を解決することができる。

【選択図】 図1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 1 9 6 0

20010301

住所変更

5 0 2 3 4 2 2 4 4

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

シチズン時計株式会社